



(19)

(11) Publication number: **21**

Generated Document.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN(21) Application number: **11151929**(51) Intl. Cl.: **B05B 1/04**(22) Application date: **31.05.99**

(30) Priority:		(71) Applicant: DAIKO KENNETSU
(43) Date of application publication:	05.12.00	(72) Inventor: HAYASHI DAISUKE
(84) Designated contracting states:		(74) Representative:

(54) COMBINED NOZZLE MECHANISM OF ROUND PIPE AND SQUARE PIPE

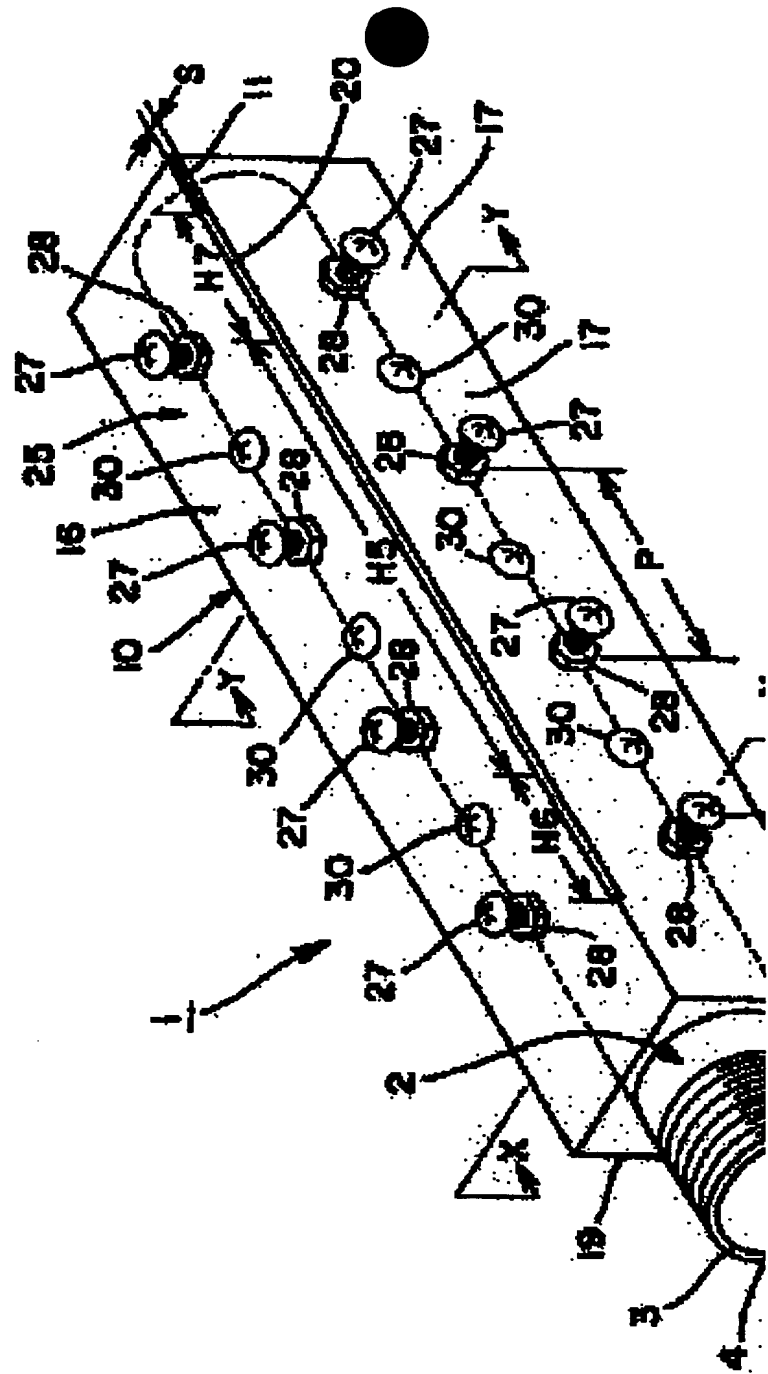
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent spreading and contraction of an aperture width of a jet part generated by a temperature distribution of a fluid and its flow velocity by providing an aperture width-regulating means capable of adjusting the aperture width of a slit-like jet part generated along a length direction at one corner of a square pipe between a round pipe and the square pipe.

SOLUTION: A double nozzle is formed by a round pipe 2 wherein a feed opening 4 for a fluid is provided to one end 3, and a square pipe 10 enclosing the round pipe 2. A slit-like jet part 20 is formed along a length direction at one corner 11 of the square pipe 11, and an introduction opening is provided at a specific position of the round pipe 2 to constitute a nozzle mechanism 1. In this case, an aperture width-adjusting means 25 is provided in order to make an aperture width S of the slit-

like jet part 20 adjustable. The aperture width adjusting means 25 is constituted of width spreading bolts 27... attached to side walls 16 and 17 of the square pipe 10, and width-contracting bolts 30... attached to the middle of the width-spreading bolts 27 and 27. The aperture width S of the jet part 20 is adjusted by rotating those bolts 27..., 30....

COPYRIGHT: (C)2000,JPO



BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-334334

(P2000-334334A)

(43)公開日 平成12年12月5日(2000.12.5)

(51) Int.Cl.

BOBB 1/04

識別記号

F I

B O 5 B 1/04

テ-マ-ト* (参考)

4 F 0 3 3

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平11-151929

(22)出願日 平成11年5月31日(1999.5.31)

(71)出願人 593083273

大浩研熱株式会社

東京都町田市玉川学園 5-14-8

(72) 発明者 林 大輔

東京都町田市金井3丁目30番24号

(74) 代理人 100076071

弁理士 松浦 恵治

Fターム(参考) 4F033 AA09 BA04 CA05 CA14 DA01
EA06 JA06 LA02 NA01

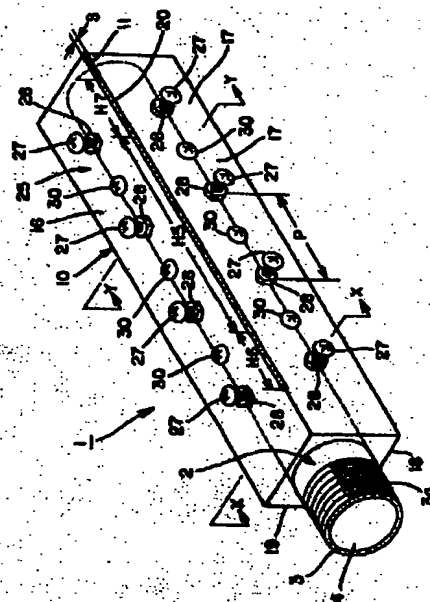
EA08 JA08 LA02 NA01

(54) 【発明の名称】 丸パイプと角パイプの組合わせノズル機構

(57)【要約】

【課題】 本発明は、流体の温度分布及び流速によって生ずる噴射部の開口幅の広がりや縮まりを防止し、これにより流体を噴射部から均一に噴射することができ、騒音の発生を抑え、かつ処理作業の条件に合わせてスリット状噴射部の中央部と両端部の流速バランスを調整することができる丸パイプと角パイプの組合わせノズル機構に関する。

【解決手段】 一端に流体の供給口を設けた丸パイプと、これを包囲する角パイプとで二重ノズル体を形成し、角パイプの一隅に長手方向に沿ってスリット状の噴射部を形成し、かつ丸パイプの所定位置に丸パイプから角パイプに流体を導くための導入口を形成してなる丸パイプと角パイプの組合わせノズル機構において、前記スリット状の噴射部の開口幅を調整できる開口幅調整手段を前記両パイプ間に設けたことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一端に流体の供給口を設けた丸パイプと、これを包囲する角パイプとで二重ノズル体を形成し、角パイプの一隅に長手方向に沿ってスリット状の噴射部を形成し、かつ丸パイプの所定位置に丸パイプから角パイプに流体を導くための導入口を形成してなる丸パイプと角パイプの組合わせノズル機構において、前記スリット状の噴射部の開口幅を調整できる開口幅調整手段を前記両パイプ間に設けたことを特徴とする丸パイプと角パイプの組合わせノズル機構。

【請求項2】 前記の開口幅調整手段は、噴射部に隣接する角パイプの側壁に、その外側から拡張用ボルトと縮幅用ボルトをねじ結合させ、拡張用ボルトの先端は丸パイプに当接させ、縮幅用ボルトの先端は丸パイプにねじ結合させたことを特徴とする請求項1記載の丸パイプと角パイプの組合わせノズル機構。

【請求項3】 拡張用ボルトを所定のピッチで配設し、隣接する拡張用ボルト間に、縮幅用ボルトを配設したことを特徴とする請求項2記載の丸パイプと角パイプの組合わせノズル機構。

【請求項4】 拡張用ボルト及び縮幅用ボルトが丸パイプと対面する丸パイプ周壁部位付近であって、流体流路の下流側に相当する丸パイプ周壁部位に、丸パイプ内部と角パイプ内部を連通する補正孔を形成したことを特徴とする請求項2又は3記載の丸パイプと角パイプの組合わせノズル機構。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、流体を噴射するためのノズル機構に関し、さらに詳しくは丸パイプと角パイプの組合わせノズル機構であって、例えばエアカーテンとして、あるいは製品の水切り装置や乾燥装置等として用いられる丸パイプと角パイプの組合わせノズル機構に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、丸パイプと角パイプの組合わせノズル機構は、例えばエアカーテンで空間を仕切る場合、また生産ラインで製品の水切りや乾燥をしたり、熱処理や焼付けをする場合、さらには流体膜を形成する場合等の現場で利用されている。

【0003】この丸パイプと角パイプの組合わせノズル機構60は、図11に示すように丸パイプ61を角パイプ65で包囲して、角パイプ65の一隅63の長手方向に沿ってスリット状の噴射部66を形成し、丸パイプ61の所定位置に丸パイプ61内から角パイプ65に流体を導くための導入口62を形成したものである。

【0004】この組合わせノズル機構60によれば、丸パイプ61内に供給した流体は、矢印で示すように導入口62を通過して角パイプ65内に流入し、角パイプ65の上隅67で左右に分岐して整流作用（すなわち、流

体の流速を平均化すること）が行われる。その後、流体は、丸パイプ61と角パイプ65との隙間が小さくなるエリア63a、63bで合流して整流される。

【0005】ついで、流体は、角パイプの左右隅68、69に沿って流路方向を変更することにより整流され、丸パイプ61と角パイプ65との隙間が小さくなるエリア64a、64bで合流して整流された後、噴射部66から噴射される。

【0006】

10 【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の組合わせノズル機構60は、噴射部66から噴射する流体の温度が高温である場合には、角パイプ65が熱膨脹により噴射部66の中央部H1の開口幅S1が広げられ、また流体温度が低温である場合には縮められるため、流体を噴射部66から均一に噴射できなくなるという問題点があった。

20 【0007】また、ノズル機構60は、パイプ、ダクト、ホース、バルブ等の配管部品、さらには送風機、コンプレッサー、ポンプ等の流体供給設備に接続して使用されるが、各部から生ずる様々な要因により騒音を発生させることがある。これは、流体供給設備から噴射部66迄の流路内の抵抗を受けて発生する流体の振動音、風切り音、機械音、及び流体の流速により発生する波動やマッハ・ツェンダー、回転渦等の原因で噴射部66周辺が共鳴、振動するためである。従来型のノズル機構では、このときにビビリ音や「ピー」音が発生するという問題点があった。

30 【0008】さらに、噴射部66から高流速の流体を噴射させた場合には、図12に示す噴射部66の中央部H1の開口幅S1が、噴射部66の両側部H2、H3の開口幅S1より内部圧を強く受けて広がり易く、そのため噴射部66から流体を均一に噴射することができなくなるという問題点もあった。

40 【0009】従来型ノズル機構60は、噴射部66の各部位H1、H2、H3の流速が均一になることが特徴であるが、スリット状の噴射部66から噴射される線状に整えられた流体は、噴射部から離れるほど流速を低下させ、噴射幅を減少させる特性がある。したがって、紙、フィルム、鋼板等、平板状のワークの乾燥、水切り、熱処理等を行うコンベアラインの作業においては、前述の原因により、これらワークの両端部付近の処理が不十分となる問題点もあった。

50 【0010】この発明は、流体の温度分布及び流速によって生ずる噴射部の開口幅の広がりや縮まりを防止し、これにより流体を噴射部から均一に噴射することができ、騒音の発生を抑え、かつ処理作業の条件に合わせてスリット状噴射部の中央部と両端部の流速バランスを調整することができる丸パイプと角パイプの組合わせノズル機構を提供して、上述の全ての問題点を解消しようとするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】このため本発明の請求項1は、一端に流体の供給口を設けた丸パイプと、これを包囲する角パイプとで二重ノズル体を形成し、角パイプの一隅に長手方向に沿ってスリット状の噴射部を形成し、かつ丸パイプの所定位置に丸パイプから角パイプに流体を導くための導入口を形成してなる丸パイプと角パイプの組合わせノズル機構において、前記スリット状の噴射部の開口幅を調整できる開口幅調整手段を丸パイプと角パイプ間に設けたことを特徴とする丸パイプと角パイプの組合わせノズル機構である。

【0012】上記した本発明に係る丸パイプと角パイプの組合わせノズル機構は、スリット状の噴射部の開口幅を調整できる開口幅調整手段を設けたため、噴射部の中央部H1位置の開口幅を広くしたり、狭くしたりの調整が自由に行える。

【0013】さらに、この開口幅調整手段はスリット状の噴射部の開口部付近を強固に抑えつけることができ、高温流体による熱膨張や、高圧高流速の流体による噴射部の開口幅の広がり、又は低温流体による開口幅の縮まり等を防止することが可能となる。さらに、流体を噴射部の中央部に集中させる必要がある場合には、中央部の開口幅を広げ、逆に両端部に集中させたい場合には中央部の開口幅を狭くする等の調整が可能となる。

【0014】請求項2は、前記の開口幅調整手段は、噴射部に隣接する角パイプの側壁に、その外側から拡張用ボルトと縮幅用ボルトをねじ結合させ、拡張用ボルトの先端は丸パイプに当接させ、縮幅用ボルトの先端は丸パイプにねじ結合させたことを特徴とする。

【0015】このように、拡張用ボルト及び縮幅用ボルトを角パイプに取り付けることにより、角パイプを強固に丸パイプに取り付けることが可能となり、高圧高流速の流体を噴射部から噴射しても、噴射部周辺の振動を抑え、騒音の発生を防止することができる。また、拡張用ボルト及び縮幅用ボルトを押し込んだり、引き戻したりするように回転させるだけで、噴射部の開口幅を簡単に調整することが可能となる。

【0016】請求項3は、拡張用ボルトを所定のピッチで配設し、隣接する拡張用ボルト間に、縮幅用ボルトを配設したことを特徴とする。

【0017】拡張用ボルトと縮幅用ボルトとを交互に配置したので、所望位置の噴射部の開口幅を適宜広くしたり、狭くしたりする調整が可能となる。

【0018】請求項4は、拡張用ボルト及び縮幅用ボルトが丸パイプと対面する丸パイプ周壁部位付近であって、流体流路の下流側に相当する丸パイプ周壁部位に、丸パイプ内部と角パイプ内部を連通する補正孔を形成したことを特徴とする。

【0019】この補正孔の存在により、流体流路中に設けられる拡張用ボルトや縮幅用ボルトで流体の流れが、

部分的に一旦切断されたとしても、その先における流体を速やかに接続させて均一性のある連続流体が確保され、結果的に噴射部から流量・流速が揃った流体を噴射できることになる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基つて説明する。図1は本発明に係る丸パイプと角パイプの組合わせノズル機構の斜視図、図2は図1のX-X線断面図、図3は図1のY-Y線断面図、図4及び図5は本発明に係る丸パイプと角パイプの組合わせノズル機構の流体の流れを説明した図である。

【0021】丸パイプと角パイプの組合わせノズル機構1は、図1に示すように、一端3に流体の供給口4を設けた丸パイプ2と、この丸パイプ2を包囲する角パイプ10とで二重ノズル体を形成し、角パイプ10の一隅11に長手方向に沿ってスリット状の噴射部20を形成し、かつ丸パイプ2の所定位置には丸パイプ2内から角パイプ10内に流体を流すための導入口6（図2、図3参照）を形成したものであって、スリット状の噴射部20の開口幅Sを調整する開口幅調整手段25を設けたものである。

【0022】丸パイプ2は、その一端3に送風機やコンプレッサ（図示せず）に連通するパイプを繋ぐためのねじ3a又はホース接続口（図示せず）を形成し、前記の導入口6を角パイプ10の噴射部20の位置から最も離れた位置に形成したものである。この導入口6は、スリットで形成されたり、あるいは所定ピッチで穿設された複数の孔で形成される。

【0023】角パイプ10は、四つの側壁16～19で矩形状に形成され、四つの側壁16～19のうちの第1側壁16及び第2側壁17で形成される一隅11にスリット状の噴射部20を形成したものである。この噴射部20は、一例としては、その開口幅が0.1～2.0mmに設定されている。

【0024】開口幅調整手段25は、第1、第2の側壁16、17に所定のピッチP（一例として、P=40mm）で取り付けられた拡張用ボルト27…と、拡張用ボルト27、27の中間に取り付けられた縮幅用ボルト30…とから構成される。

【0025】拡張用ボルト27は、第1、第2の側壁16、17にねじ結合されていて、その先端27aを丸パイプ2の周壁8に当接させてあり、ロックナット28を頭部27bと角パイプ10との間に取り付けたものである。縮幅用ボルト30は、第1、第2の側壁16、17にねじ結合されると共に、その先端30aを丸パイプ2の周壁8にもねじ結合させたものである。

【0026】このように、拡張用ボルト27及び縮幅用ボルト30を角パイプ10に配設することにより、角パイプ10を強固に丸パイプ2に取り付けることができ、これにより高圧高流速の流体を噴射部20から噴射して

も、噴射部20の周辺が振動共鳴することは防止される。また、拡幅用ボルト27及び縮幅用ボルト30を回転させるだけで、噴射部20の開口幅Sを簡単に調整することができる。

【0027】つぎに、丸パイプと角パイプの組合わせノズル機構1の作用を説明する。図4に示すように、ロックナット28、28を緩めた後、拡幅用ボルト27、27を矢印aの方向に回転させて、角パイプ10の第1、第2の側壁16、17を矢印bの方向に広げることにより、噴射部20の開口幅Sを広げる。

【0028】図5に示すように、縮幅用ボルト30、30を矢印cの方向に回転させることにより、角パイプ10の第1、第2の側壁16、17を矢印dの方向に押し込むことにより、噴射部20の開口幅Sを狭めることができる。

【0029】つぎに、流体の流れを図4に基づいて説明する。なお、丸パイプ2と角パイプ10間の矢印は流体が流れる方向を示している。丸パイプ2内に供給された流体は、導入口6を通過して角パイプ10内に流入し、角パイプ10の上隅12で左右に分岐して整流（すなわち、流体の圧力が揃えられること）が行われる。このようにして、流体は丸パイプ2と角パイプ10との隙間が小さくなるエリア35、36で合流して整流される。

【0030】ついで流体は、左右の隅13、14に沿って流路方向を変更することにより整流され、丸パイプ2と角パイプ10との隙間が小さくなるエリア37、38で合流して再度整流された後、噴射部20から均一に噴射されることとなる。

【0031】ここで、図4の場合には、開口幅調整手段25で噴射部20の開口幅Sを広くできるので、流体の噴射量を増加させることができる。一方、図5の場合には、開口幅調整手段25で噴射部20の開口幅Sを狭くできるので、流体の噴射量を抑えることができる。

【0032】したがって、高温の加熱流体の影響で、角パイプ10が熱膨張して噴射部20の開口幅Sが広げられた場合には、開口幅調整手段25で噴射部の開口幅を狭めることで、加熱流体の噴射量を適正に設定することが可能となる。

【0033】また、噴射部20から高圧の流体を噴射して、図1に示す噴射部20の中央部H5の開口幅Sが、両側部H6、H7の開口幅Sより広げられた場合には、前記開口幅調整手段25で中央部H5の開口幅Sを狭めて、加熱流体の噴射量を適正に設定することが可能となる。

【0034】さらに、流体が噴射部20の中央部H5から集中して噴射される場合には、噴射部20の中央部H5の開口幅Sを狭めて、流体の多くを噴射部20の両側部H6、H7付近に強制的に導くことができる。

【0035】つぎに、上述のような開口幅調整手段を設けたことにより、図6に示すように流体の流れに切断箇

所が表れる惧れがある。即ち、図6Aに示すように、流体が上流側から下流側に流れる際、各ボルト位置で流れが一旦切断される。ボルト位置を通過した流体は、その先で徐々に流れが揃うように作用するため、通常のエア等の気体の使用にあっては、噴射部またはワークに到達する迄の間に、流体の前記切断箇所が解消されるため、問題が生ずることは少ない。

【0036】しかしながら、図6Bに示すように、流体が高流速（亜音速、超音速領域）である場合とか、液体（液体膜の形成等）である場合には、流体の切断箇所が噴射部20の外側にまで伸びてくることがある。その結果、流体がワークに到達する迄に切断箇所が解消しないときは、流体の均一性を欠き、処理ムラを発生させることがある。

【0037】このため、本発明では各ボルト27、30の形成位置の丸パイプ周壁部位に補正孔40を設けることにより、その補正孔40を通過させて丸パイプ内の流体を角パイプ内に導き、流体の切断箇所を短時間で補正できるようにした（図6C参照）。

【0038】この補正孔40は、図7、図8に示すような形状を呈し、図9、図10に示すような作用をなす。補正孔40の大きさは、丸パイプ内部の動圧及び渦等の影響が少ない範囲で、静圧により流体が押し出される程度の開口面積で形成されることが好ましい。

【0039】前記実施の形態では、噴射部20から噴射する流体を加熱流体とする例を説明したが、この流体としては、加熱流体に限られず、水などの液体、あるいは常温又は低温のエア等も含まれることは当然である。上記の説明では、噴射部20の開口幅Sを0.1～2.0mmに設定した例を説明したが、この開口幅Sは任意に設定されることは言う迄もない。

【0040】また、開口幅調整手段25は、第1、第2の側壁16、17に拡幅用ボルト27…及び縮幅用ボルト30…を取り付けた例を説明したが、第1、第2の側壁16、17のいずれか一方に拡幅用ボルト27…及び縮幅用ボルト30…を取り付けるようにしてもよい。さらに、開口幅調整手段25は、拡幅用ボルト27…のピッチPを4.0mmに設定した例を説明したが、そのピッチPの寸法はこれに限られず、任意に選択できることはもちろんである。

【0041】

【発明の効果】よって本発明の請求項1は、スリット状の噴射部の開口幅を調整する開口幅調整手段を備えたことにより、噴射部の開口幅を広げたり、狭めたりすることができ、さらに噴射部の周辺部を強固に保持することもできる。したがって、高温流体の影響による熱膨張で、噴射部の開口幅を広げる力が働いた場合には、開口幅を保持することが可能となり、低温流体による影響で開口幅を狭める力が働いた場合には、同様の作用により開口幅が保持される。これにより、従来型のノズル機構

に比べて、広い温度範囲で、流体を噴射部から均一に噴射することができるようになった。

【0042】また、噴射部から高圧・高流速の流体を噴射させることで、噴射部の中央部の開口幅が両側部の開口幅より広げられる力が働いた場合には、開口幅調整手段により噴射部の開口幅が均一になるよう保持されるため、噴射部から流体を均一に噴射させることが可能となった。

【0043】請求項2は、拡幅用ボルトと縮幅用ボルトを角パイプに設けたことにより、角パイプ及び噴射部の周辺を強固に丸パイプに接続して保持することができ、ノズル機構、配管部品、流体供給設備等から、流路内の抵抗で発生する振動、風切り音、機械音、及び流体の速度により発生する波動やマッハ・ツェンダー、回転渦等が原因で発生する騒音を抑えることができる。これは、前述の開口幅調整手段が共鳴、振動、増幅を抑えるため、従来型のノズル機構と比べ、いわゆるビビリ音や「ピー」音の発生を大幅に減少させることができるようになった。

【0044】また、拡幅用ボルトと縮幅用ボルトを回転させるだけで、噴射部の開口幅を調整することができるので、丸パイプと角パイプの組合わせノズル機構の使い勝手が向上する。

【0045】請求項3は、拡幅用ボルトと縮幅用ボルトとを交互に配置したので、所望の位置の噴射部の開口幅を適宜広くしたり、狭くすることができ、噴射部から噴射する流体の流量を高精度に調整することが可能となる。

【0046】請求項4は、丸パイプ周壁の所定位置に補正孔を形成したため、拡幅用ボルトや縮幅用ボルトの存在により、流体の流れが部分的に一旦切断されたとしても、その切断位置の先における流体を速やかに連続的に接続させて均一性のある流体を確保できるという優れた効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る丸パイプと角パイプの組合わせノズル機構の斜視図である。

【図2】図1のX-X線断面図である。

【図3】図1のY-Y線断面図である。

【図4】本発明に係る丸パイプと角パイプの組合わせノズル機構の、流体の流れを説明した図である。

【図5】本発明に係る丸パイプと角パイプの組合わせノズル機構の、流体の流れを説明した図である。

【図6】拡幅用ボルトと縮幅用ボルト位置で流体の流れが、部分的に一旦切断される状態を説明した図で、図6

Aは流体の切断の影響が噴射部の位置に来る前に解消されている例、図6Bは同噴射部の位置に来ても解消されていない例、図6Cは本発明の補正孔を形成したために流体の切断の影響が噴射部の位置に来る前に解消されている例である。

【図7】図7Aは、拡幅用ボルト側の補正孔の平面図、同Bは拡幅用ボルトを所定位置にセットした際の平面図である。

【図8】図8Aは、縮幅用ボルト側の補正孔の平面図、同Bは縮幅用ボルトを所定位置にセットした際の平面図である。

【図9】拡幅用ボルト側の補正孔を形成した個所の、流体の流れを説明した図である。

【図10】縮幅用ボルト側の補正孔を形成した個所の、流体の流れを説明した図である。

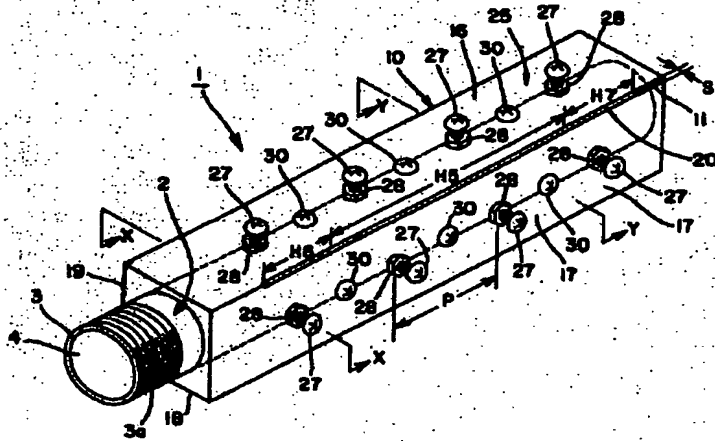
【図11】従来の丸パイプと角パイプの組合わせノズル機構の断面図である。

【図12】図11のZ矢視図である。

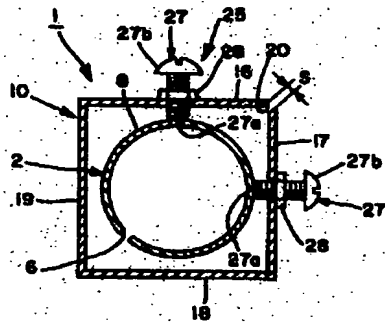
【符号の説明】

- 1、60…丸パイプと角パイプの組合わせノズル機構
- 2、61…丸パイプ
- 3…丸パイプの一端
- 3a…ねじ
- 4…供給口
- 6、62…導入口
- 8…丸パイプの周壁
- 10、65…角パイプ
- 11、63…角パイプの一隅
- 12、67…角パイプの上隅
- 13、14、68、69…角パイプの左右隅
- 16～19…側壁
- 20、66…噴射部
- 25…開口幅調整手段
- 27…拡幅用ボルト
- 27a、30a…ボルトの先端
- 27b…ボルトの頭部
- 28…ロックナット
- 30…縮幅用ボルト
- 35、36、37、38、63a、63b、64a、64b…エリア
- 40…補正孔
- H1、H5…噴射部の中央部
- H2、H3、H6、H7…噴射部の両側部
- P…ピッチ
- S、S1…噴射部の開口幅

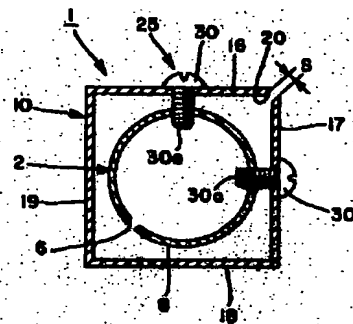
【図1】



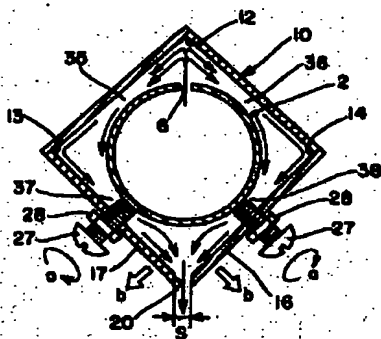
【図2】



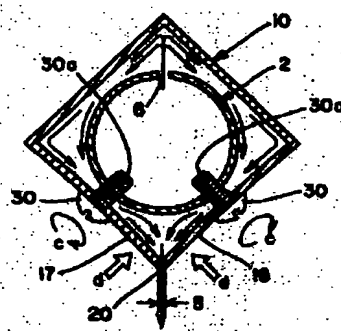
【図3】



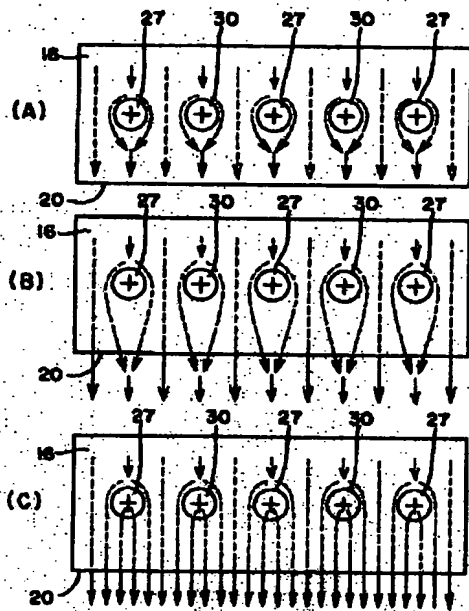
【図4】



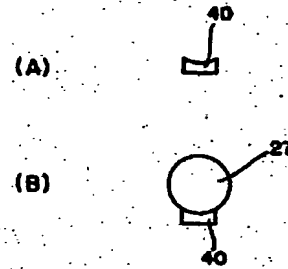
【図5】



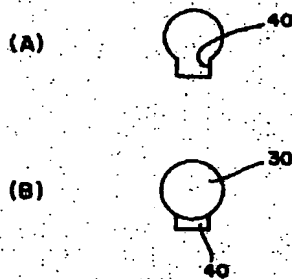
【図6】



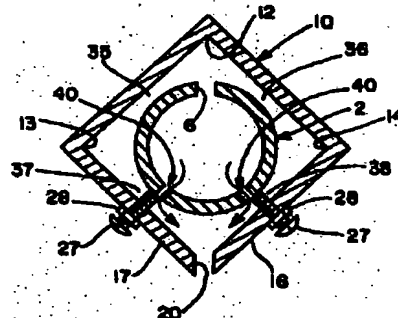
【図7】



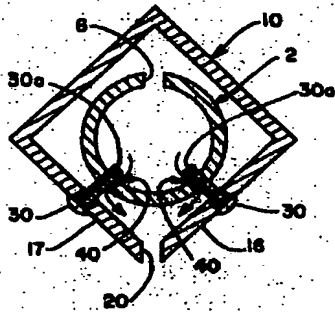
【図8】



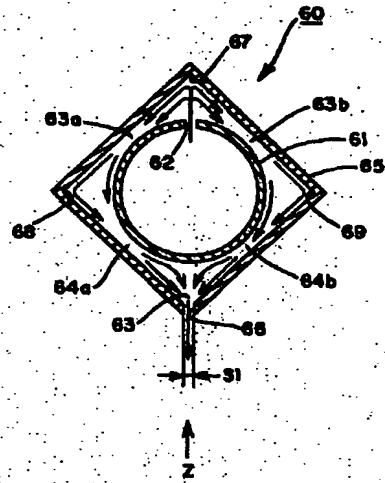
【図9】



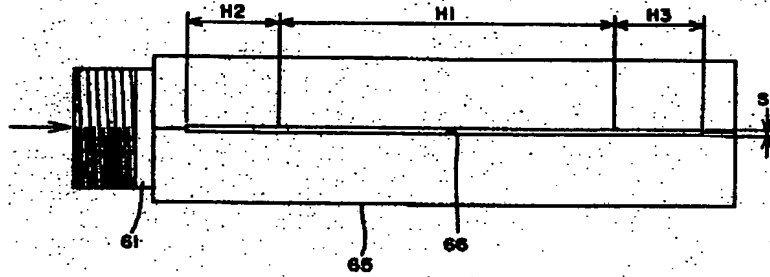
【図10】



【図11】



【図12】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☒ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.